信息生态视域下移动医疗 APP 用户持续使用意愿分析*

张　敏[1]　罗梅芬[1]　聂　瑞[1]　张　艳[2]
[1](武汉大学信息资源研究中心　武汉　430072)
[2](中国科学院大学公共政策与管理学院　北京　100049)

摘要:【目的】探究影响移动医疗 APP 持续使用意愿的因素及其内在作用机理。【方法】从信息生态的研究视角出发, 分析信息、信息人、信息技术和信息环境 4 类影响因素, 并基于期望确认模型提出研究假设构建研究模型。【结果】选取多个移动医疗 APP 用户为实验者, 采用"日志追踪实验+调查问卷"的方式收集 288 份有效数据并利用 SmartPLS2.0 对模型进行检验。结果表明, 期望确认模型中的关系在移动医疗情境下均成立; 信息准确性和一致性、信息人的感知健康威胁、信息技术的易用性和响应性、信息环境的直接和间接网络外部性均会正向促进移动医疗 APP 的期望确认和感知有用性; 而信息人的电子健康素养则会正向促进期望确认, 负向抑制感知有用性。【局限】实验样本数量有待扩充, 得出的结论有待进一步推广。【结论】用户的移动医疗 APP 持续使用行为是信息、信息人、信息技术和信息环境共同作用的结果。

关键词: 移动医疗　持续使用意愿　信息生态
分类号: F49

1　引　言

随着移动信息技术的发展、亚健康人群的增加、慢性疾病年轻化趋势的出现及人口老龄化的加剧, 移动医疗近年来成为学界和产业界的关注热点。移动医疗指运用无线移动通信技术提供医疗健康服务[1], 它可以提高医疗服务效率, 极大地降低医疗成本[2]。《2016 年中国移动医疗市场年度研究分析报告》[3]表明, 截至 2015 年底, 我国移动医疗市场规模达到 48.8 亿人民币, 移动医疗总用户规模超过 1 700 万, 其中移动医疗 APP 是移动医疗最主要的表现形式。

国内外关于移动医疗采纳与使用行为的研究可以归纳为以下几个方面:

(1) 移动医疗信息服务质量研究。Akter 等提出移动医疗服务质量模型, 从系统质量、交互质量和信息质量三个维度对移动医疗服务质量进行验证和评估[4]; 刘咏梅等研究发现信息质量会显著促进消费者对移动医疗服务的初始信任[5];

(2) 个体层面的影响因素研究。Zhang 等结合理性行为理论, 发现性别能显著调节便利条件、使用态度和主观规范对移动医疗采纳意愿的影响[6]; Guo 等基于保护动机理论, 验证感知易感性、感知严重性、反应效能和自我效能对移动医疗使用态度的显著影响和年龄与性别的调节作用[7]; Rai 等验证服务创新性、感知健康状况、人口统计变量和社会经济状况对移动医疗使用意愿的影响[8];

(3) 技术层面的影响因素研究。Hung 等基于技术接受模型探讨感知有用性和感知易用性对移动医疗管

通讯作者: 张敏, ORCID: 0000-0001-5200-2751, E-mail: zhangmin@whu.edu.cn。

*本文系国家自然科学基金项目"Web2.0 环境下基于社会化网络瓶颈限制的信息扩散最大化研究"(项目编号: 71203166)、武汉大学自主科研项目(人文社会科学)"危机伤害情境下网络声誉演化与修复机制研究"和武汉大学自主科研项目(人文社会科学)"70 后"学者学术发展计划专题项目"数字人文和语义挖掘"的研究成果之一。

理服务采纳态度和采纳意愿的显著影响[9]; Cho 整合技术接受模型和期望确认模型, 探讨健康 APP 的持续使用问题[10];

(4) 群体层面的影响因素研究。Hsiao 等证实主观规范对移动医疗技术接受意愿的影响[11]; 殷猛等发现群体影响能显著促进用户的健康 APP 使用意愿[12]。

在对文献进行主题分析后发现, 本领域的研究还可从两个方面深入探索:

(1) 基于信息生态视角的系统性研究。现有文献大多基于 TAM 等信息系统领域的经典理论模型, 从移动医疗的信息服务特征、移动医疗用户个体特征、移动医疗技术特征及移动医疗使用环境特征的某一视角出发, 着重从单一层面探讨移动医疗用户使用行为的影响因素。这种单一层面的探讨有助于促进移动医疗用户行为的细化研究, 但有时会忽略其他因素以及各个因素之间的相互作用的影响。实际上, 移动医疗这种新兴健康信息服务和技术的采纳行为是信息服务质量、医疗 APP 系统、用户个体特性以及平台用户环境等各方综合作用的结果, 因此需要从信息生态的整体视角出发展开研究, 以得到更普适性的结论;

(2) 基于"实验+问卷"的样本收集方法。现有的实证研究文献中的样本数据多数来自于单一的调查问卷, 样本偏差会带来研究结论的局限性。本文从在线医疗社区和线下渠道招募实验者, 运用实验和问卷结合的方式收集样本数据, 数据来源尽量体现真实性和可靠性, 得出更为通用和完整的结论。

基于上述分析, 本文从信息生态的视角出发, 在消费者特性、产品特性分析的基础上提取信息、信息人、信息技术和信息环境 4 类影响因素, 结合期望确认模型提出研究假设, 并构建研究模型探索移动医疗 APP 的用户持续使用意愿。通过招募移动医疗用户为实验对象, 采用实验与问卷结合的方法收集样本数据, 利用 SmartPLS2.0 验证假设和模型, 根据研究结论为移动医疗 APP 开发者、运营者和管理者提供可供参考的建议。

2 理论背景

期望确认理论(Expectation-Confirmation Theory, ECT)由 Oliver 于 1980 年首次提出, 指消费者通过比较购买前的期望和产品使用时的绩效表现来判断是否对产品或服务感到满意[13]。它广泛应用于消费行为研究领域并被许多学者进行扩展和修改, 2001 年 Bhattacherjee 提出针对信息系统特定情境的期望确认模型(Expectation-Confirmation Model, ECM), 用来解释信息系统持续使用行为[14]。ECM 认为感知有用性和使用信息系统时的期望确认程度会影响满意度, 进而促进信息系统持续使用意愿, 而感知有用性会被确认程度影响, 还会直接促进持续使用意愿。

1999 年, Nardi 和 O'Day 提出"信息生态系统"这一概念, 并将其定义为"由人、实践、价值和技术在特定环境中所组成的有机系统"。它是研究人、信息、信息技术和信息环境协调发展的理论, 是一定范围内信息资源及其相互关系的总和[15]。王晰巍等指出, 信息生态指在特定空间中, 基于信息技术手段, 为达到一种均衡状态, 信息人与信息环境在信息资源支持下的传递与反馈活动, 并将信息、信息人、信息技术和信息环境视为信息生态系统的 4 个关键因素[16-17]。移动医疗 APP 可视为一个独立完整的信息系统, 具有显著的健康信息传播特性。在移动互联网等信息技术的支持下, 医疗 APP 和该平台上的医护人员能为用户提供健康信息服务。同时, 移动医疗 APP 上的健康社区等功能为用户营造了一个与其他用户进行信息共享和交流的信息环境。因此, 医疗 APP 传播的健康信息、医疗 APP 的支撑技术、医疗 APP 上的用户和医疗 APP 的信息环境, 各个信息生态因子之间相互作用, 共同形成一个完整复杂的信息生态系统。用户的移动医疗 APP 使用行为不仅受到用户自身特性的影响, 还会受到 APP 上的信息特性、技术特性和信息环境的影响。如何促进用户、信息、信息技术和信息环境的协调发展, 更好地满足用户的使用需求, 提高用户满意度, 成为移动医疗 APP 在未来发展中需要解决的信息生态问题。

本文通过整合期望确认模型和信息生态系统理论, 将期望确认、感知有用性和满意作为影响持续使用意愿的变量, 将信息、信息人、信息技术和信息环境 4 个信息生态因子作为影响期望确认和感知有用性的外部因素, 通过实证研究方法探索信息生态因子对移动医疗 APP 持续使用意愿的影响。

3 假设提出与模型建立

3.1 期望确认模型的假设

在移动医疗情境下, 用户通过比较使用移动医疗

APP 付出的努力和随之获得的报酬来形成满意或不满意的情绪。期望确认是形成满意的重要前因，它取决于用户使用前的期望与使用后的绩效表现间的差距。感知有用性由 Davis 在 1989 年首次提出，本研究将其定义为用户对移动医疗 APP 对其健康状况的提升及健康管理的促进程度的感知[18]。Cho 通过整合技术接受模型和期望确认模型探索医疗 APP 的采纳后使用行为，发现原始期望确认模型中的假设均成立[10]。因此，提出如下假设:

H1: 满意正向影响移动医疗 APP 的持续使用意愿;

H2: 期望确认正向影响移动医疗 APP 的满意;

H3: 期望确认正向影响移动医疗 APP 的感知有用性;

H4: 感知有用性正向影响移动医疗 APP 的满意;

H5: 感知有用性正向影响移动医疗 APP 的持续使用意愿。

3.2 信息因素的假设

本研究的信息因素包括信息准确性和信息一致性。基于 Johnson 等的研究将信息准确性定义为用户对移动医疗 APP 发布的健康资讯的正确程度的感知[19]; 基于 Chou 等的研究将信息一致性定义为用户对移动医疗 APP 提供的信息与其他信息源提供的同一话题的信息相似性或一致性程度的感知[20]。Gudigantala 等发现信息准确性会促进系统的感知有效性[21]; Chou 等发现感知知识一致性会促进虚拟社区中的知识采纳行为[20]。本研究认为，用户对移动医疗 APP 提供的健康资讯信息准确性和一致性的感知越高，对移动医疗 APP 的期望确认程度也会越高，对感知有用性的感知也会越强。基于以上分析，提出如下假设:

H6(a): 信息准确性正向影响移动医疗 APP 的期望确认;

H6(b): 信息准确性正向影响移动医疗 APP 的感知有用性;

H6(c): 信息一致性正向影响移动医疗 APP 的期望确认;

H6(d): 信息一致性正向影响移动医疗 APP 的感知有用性。

3.3 信息人因素的假设

本研究的信息人因素包含感知健康威胁和电子健康素养。其中，感知健康威胁来自保护动机理论(Protection Motivation Theory, PMT)，该理论从健康威胁评估和健康应对评估两方面来解释用户的健康技术和健康服务采纳行为[22]。即当用户认为不久将会遇到健康方面的威胁或此威胁对自身健康的危害较大时，会倾向于采纳相关的健康技术或服务来减轻健康威胁。本研究认为，用户的健康威胁感知越强，其避免威胁的愿望会越强烈，对移动医疗 APP 的期望确认和有用性感知也越强。

电子健康素养指用户在互联网环境中搜寻、找到、评估、整合和应用所需要的信息来解决健康问题的能力，它包含传统素养、健康素养、信息素养、科学素养、媒体素养和计算机素养 6 个核心素养[23]。与线下医疗服务模式相比，利用互联网查找健康信息和接受健康服务效果相似但效率更高[24-25]。电子健康素养较高的人，对计算机、社交媒体、在线医疗平台等医疗服务支持技术和工具更熟悉，其搜寻、评估健康信息和健康服务、解决健康问题的能力也越强，对移动医疗 APP 产品和服务的期望能得到很好的满足。但电子健康素养较高的人，能够熟练运用多种工具和平台解决健康问题，对移动医疗 APP 的依赖性会减弱，对有用性的感知会降低。

基于上述分析，提出如下假设:

H7(a): 感知健康威胁正向影响移动医疗APP的期望确认;

H7(b): 感知健康威胁正向影响移动医疗APP的感知有用性;

H7(c): 电子健康素养正向影响移动医疗APP的期望确认;

H7(d): 电子健康素养负向影响移动医疗APP的感知有用性。

3.4 信息技术因素的假设

本研究的信息技术因素包括响应性与易用性。本文的响应性定义为移动医疗APP能积极响应用户的需求且能为用户提供即时的服务[26]。基于 1989 年 Davis 提出的技术接受模型将易用性定义为用户相信通过使用移动医疗 APP 减少精力浪费的程度。Du 等发现响应性会正向影响 SaaS 的感知有用性[27]; Wu 等在探索医疗专家对移动医疗系统的采纳意愿时发现，系统的感知易用性会正向影响其感知有用性[28]。本研究认为，用户对移动医疗 APP 的响应性和易用性的感知越好，其期望满足程度和有用性感知会越强。基于上述分析，提出如下假设:

H8(a): 响应性正向影响移动医疗 APP 的期望确认;

H8(b): 响应性正向影响移动医疗 APP 的感知有用性;

H8(c): 易用性正向影响移动医疗 APP 的感知有用性。

3.5 信息环境因素的假设

本文用网络外部性这一因素来研究平台信息环

境，它指单个用户从产品或服务中获得的价值随着使用人数的增加而增长的现象，包括直接网络外部性和间接网络外部性[29]。在移动医疗的情境下，直接网络外部性指用户感知的医疗 APP 的普通用户和医生数量，间接网络外部性指用户认为该医疗 APP 提供了补充性的工具或服务。Zhou 的研究表明，直接网络外部性和间接网络外部性均会正向影响感知有用性[30]。本研究认为，移动医疗 APP 上的医生数量和用户数量越多则形成的用户价值也越大，同时用户的期望确认和有用性感知也会越强。此外，补充性的功能或服务(如健康管理工具、健康讨论社区)也会极大地增强用户的期望确认程度和感知有用性。基于上述分析，提出如下假设:

H9(a): 直接网络外部性正向影响移动医疗 APP 的期望确认;

H9(b): 直接网络外部性正向影响移动医疗 APP 的感知有用性;

H9(c): 间接网络外部性正向影响移动医疗 APP 的期望确认;

H9(d): 间接网络外部性正向影响移动医疗 APP 的感知有用性。

根据上述研究假设，本文构建的研究模型如图 1 所示。

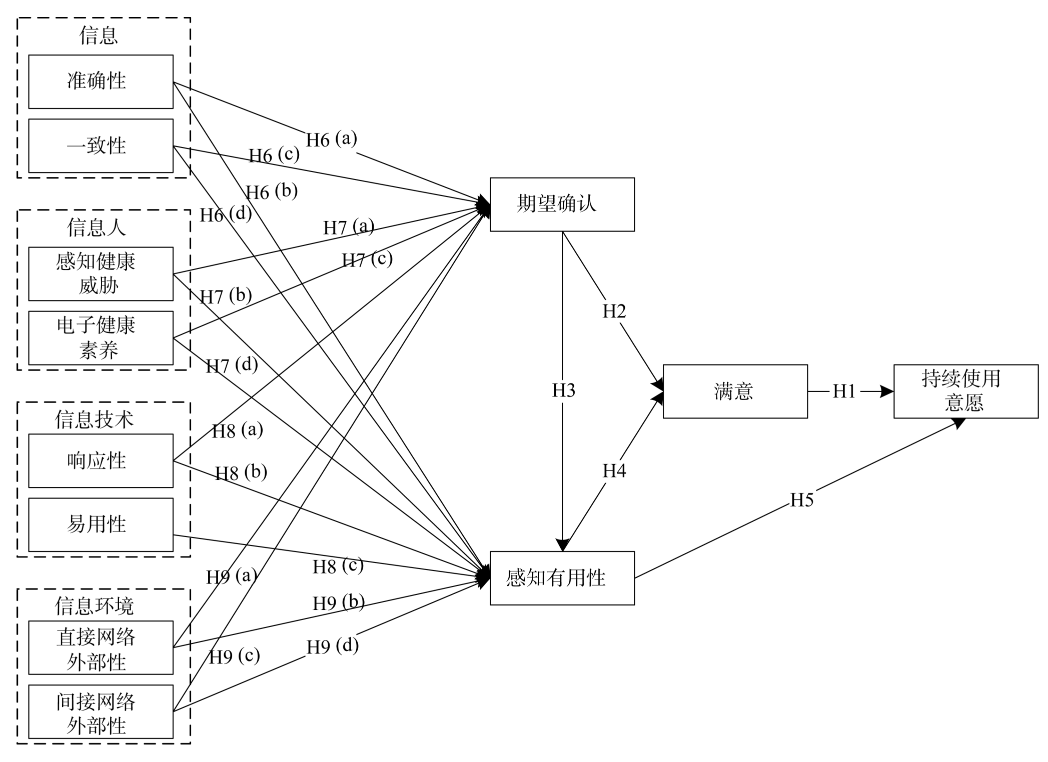


图 1 研究模型

4 研究方法

4.1 实验设计

采取日志追踪实验和调查问卷结合的方法以保证实证研究的数据真实、可靠。通过查阅大量文献资料和市场调研，最终选择“春雨医生”作为实验素材，主要原因如下:

(1) “春雨医生”是目前中国移动医疗 APP 市场中用户数较多的产品[3];

(2) “春雨医生”虽以在线轻问诊和自诊功能为主，但同时兼顾健康资讯的普及、自我健康管理辅助和在线预约挂号等功能。因此，其具有较好的代表性，符合本研究对实验素材的要求。

在实验设计部分，研究团队设计并编辑实验说明文档、实验任务文档及实验日志文档，并将其发布在国内在线调研平台。其中，实验说明文档简要向实验者介绍实验目的、实验流程等，实验者通过阅读实验说明文档能详细了解国内外移动医疗发展现状，并在各自的手机上安装和注册“春雨医生”APP；每天早上

由研究者向实验者定时发送实验任务文档，文档内容是使实验者对“春雨医生”APP 的特定功能进行深度体验的实验任务书，实验者必须在当天结束之前完成当日的任务；实验日志文档由实验者每天晚上填写来记录当日的任务完成情况。实验任务涉及移动医疗 APP 健康资讯的浏览、健康管理辅助工具的使用、疾病自诊、在线轻问诊等，实验时长为 5 天，实验者在实验结束后会收到一定的经济报酬。

4.2 问卷设计及数据收集

问卷设计包括人口统计量和变量问项两个部分。为保证量表的信度和效度，问卷中的所有问项均是在分析国内外相关文献基础上结合本研究特定的情境进行提取和改编获得。表 1 显示了问卷变量及问项的相关信息。

表 1 问卷变量设计

变量名	问项数	问项来源
持续使用意愿(Continuance Intention, CONI)	3	Dağhan & Akkoyunlu (2016)[31]
满意(Satisfaction, SATI)	3	Dağhan & Akkoyunlu (2016)[31]
期望确认(Expectation Confirmation, EXPE)	3	Dağhan & Akkoyunlu (2016)[31]
感知有用性(Perceived Usefulness, PU)	3	Davis(1989)[18]
准确性(Accuracy, ACCU)	3	Shin, et al. (2016)[32]
一致性(Consensus, CONS)	3	Chou, et al. (2015)[20]
感知健康威胁(Perceived Health Threat, PHT)	6	Johnston & Warkentin (2010)[33]; Sun, et al. (2013)[34]
电子健康素养(eHealth Literacy, EHLI)	8	Norman, et al. (2006)[35]
响应性(Responsiveness, RESP)	4	Parasuraman, et al. (1988)[26]
易用性(Perceived Ease of Use, PEOU)	4	Davis(1989)[18]
直接网络外部性(Direct Network Externalities, DNE)	3	Zhou (2015)[30]
间接网络外部性(Indirect Network Externality, INE)	3	Zhou (2015)[30]

变量问项均采用 Likert7 点量表进行测量，1-7 依次代表“非常不同意”到“非常同意”的各个程度。为保证数据的准确性和科学性，在正式进行大规模问卷发放前选取 30 名移动医疗 APP 的大学生用户完成相关实验并进行问卷前测。随后将前测结果反馈至移动医疗相关研究领域的三名专家进行问卷修订，并重复测试直至反馈结果在控制范围内，再进行大规模实验和问卷调查。

实验者的招募主要通过线上和线下两种渠道进行。线上通过各大在线医疗网站和论坛、线下通过实地访谈公开招募。为尽可能保证实验样本的代表性和有效性，在确定实验者被纳入实验对象之前会通过电子邮件或当面访谈的形式询问其是否有使用移动医疗的健康需求或经验，将健康需求较高或有移动医疗使用经验的人作为本研究的实验样本。同时，由于本文研究的是用户的持续使用意愿，因此为保证实验数据的真实可靠，在正式发放调查问卷之前，让实验者对实验选取的医疗 APP 进行为期 5 天的使用体验，并通过实验任务和日志文档的形式确保其如期完成实验。最终共招募实验志愿者 320 名并向其发放实验说明文档，在确保各实验者了解实验流程并同意参与实验后开始正式实验。实验结束之后，研究者向每位实验者发放最终的调查问卷，剔除回答不完整及回答具有明显错误的无效问卷后，最终获得 288 份有效问卷。

4.3 样本描述

由表 2 可知，在 288 份有效问卷中，男性占比 53.8%，女性占比 46.2%。在年龄分布上，25 岁及以下的人占比最大，达到 85%以上，26-45 岁人群约占 10%，46 岁及以上的人群共占 4.5%。受教育程度方面，本科占比最大为 64.9%，大专及以下样本占比 31.0%，硕士及以上占比为 4.1%。

表 2 样本描述统计

类别	选项	人数	比例(%)
性别	男	155	53.8
	女	133	46.2
年龄	18 岁以下	17	5.9
	18-25 岁	228	79.2
	26-35 岁	18	6.3
	36-45 岁	12	4.2
	46-60 岁	11	3.8
	60 岁以上	2	0.7
教育程度	初中及以下	8	2.8
	高中或高职高专	52	18.1
	大专	29	10.1
	本科	187	64.9
	硕士	9	3.1
	博士及以上	3	1.0

5 模型验证

模型验证包括测量模型检验和结构模型检验，采用 SmartPLS2.0 软件进行分析。该软件基于偏最小二乘法，对样本数量要求较少且对样本数据的分布要求较低。首先运行 PLS Algorithm 算法验证测量模型，然后运行 Bootstrapping 算法分析结构模型。

5.1 测量模型验证

测量模型的检验包括信度和效度检验。信度用来判断量表的结果是否可信，可通过复合信度(CR)值和变量的 α 值进行观测。效度包括聚合效度和区别效度，聚合效度检验问项与所对应的变量间的相关程度，可通过平均提取方差(AVE)的值来观测；区别效度检验问项与所对应的变量的相关度是否高于该问项与其他变量的相关度，可通过比较各变量 AVE 值的平方根与变量之间的相关系数来衡量。

表 3 和表 4 分别显示模型的信度、聚合效度以及区别效度结果。由表 3 可知，所有变量的因子负载均大于 0.7, CR 值都大于 0.7, α 值在 0.8896 和 0.9588 之间，说明模型具有较好的信度。所有变量的 AVE 值在 0.6443 与 0.9000 之间，说明模型聚合效度较好。由表 4 可知，各变量的 AVE 值的平方根(对角线的值)大于变量之间的相关系数(对角线下方各列的值)，说明模型的区别效度较好。

表 3 测量模型信度和聚合效度相关指标

变量	问项	因子负载	AVE	CR	α 值
持续使用意愿 CONT	CONT1	0.9559	0.9000	0.9643	0.9444
	CONT2	0.9468			
	CONT3	0.9434			
电子健康素养 EHLI	EHLI1	0.8604	0.7765	0.9653	0.9588
	EHLI2	0.8970			
	EHLI3	0.8987			
	EHLI4	0.8986			
	EHLI5	0.8922			
	EHLI6	0.8926			
	EHLI7	0.8426			
	EHLI8	0.8655			
期望确认 EXPE	EXPE1	0.9343	0.8587	0.9480	0.9177
	EXPE2	0.9165			
	EXPE3	0.9291			
一致性 CONS	CONS1	0.9156	0.8269	0.9348	0.8953
	CONS2	0.8972			
	CONS3	0.9152			
准确性 ACCU	ACCU1	0.9152	0.8634	0.9499	0.9208
	ACCU2	0.9341			
	ACCU3	0.9381			
间接网络外部性 INE	INE1	0.9165	0.8316	0.9368	0.8988
	INE2	0.9052			
	INE3	0.9142			
易用性 PEOU	PEOU1	0.8935	0.8420	0.9552	0.9373
	PEOU2	0.9192			
	PEOU3	0.9420			
	PEOU4	0.9151			
感知健康威胁 PHT	PHT1	0.7830	0.6443	0.9156	0.8896
	PHT2	0.8553			
	PHT3	0.7964			
	PHT4	0.7723			
	PHT5	0.7805			
	PHT6	0.8252			
感知有用性 PU	PU1	0.9053	0.8367	0.9389	0.9024
	PU2	0.9273			
	PU3	0.9114			
响应性 RESP	RESP1	0.8894	08117	0.9452	0.9226
	RESP2	0.9058			
	RESP3	0.9230			
	RESP4	0.8851			
直接网络外部性 DNE	DNE1	0.8782	0.8341	0.9378	0.9006
	DNE2	0.9331			
	DNE3	0.9277			
满意 SATI	SATI1	0.9184	0.8532	0.9458	0.9139
	SATI2	0.9174			
	SATI3	0.9352			

表 4　测量模型区别效度指标

	CONT	EHLI	EXPE	CONS	ACCU	INE	PEOU	PU	RESP	DNE	SATI	PHT
CONT	**0.9487**											
EHLI	0.5584	**0.8812**										
EXPE	0.8428	0.6356	**0.9267**									
CONS	0.6347	0.6877	0.7204	**0.9093**								
ACCU	0.6761	0.6566	0.7664	0.8001	**0.9292**							
INE	0.5748	0.5718	0.6408	0.6949	0.6845	**0.9119**						
PEOU	0.5543	0.7137	0.6504	0.7680	0.7228	0.6295	**0.9176**					
PU	0.7197	0.6005	0.7677	0.8315	0.8201	0.7306	0.7292	**0.9147**				
RESP	0.6319	0.6438	0.7419	0.7841	0.7785	0.7442	0.7135	0.7959	**0.9009**			
DNE	0.6242	0.5182	0.6400	0.6378	0.6173	0.6475	0.4931	0.6532	0.6386	**0.9133**		
SATI	0.8295	0.7095	0.9046	0.7564	0.8236	0.7038	0.7047	0.8101	0.7809	0.6495	**0.9237**	
PHT	0.5384	0.4538	0.5253	0.5260	0.4729	0.5006	0.3752	0.5341	0.5151	0.4977	0.5142	**0.8027**

5.2　结构模型验证

通过路径系数和显著性水平两个指标判断假设是否成立，应用 Bootstrapping 进行路径系数求解，并进行 1 000 次抽样检验模型路径的显著性水平，如图 2 所示。

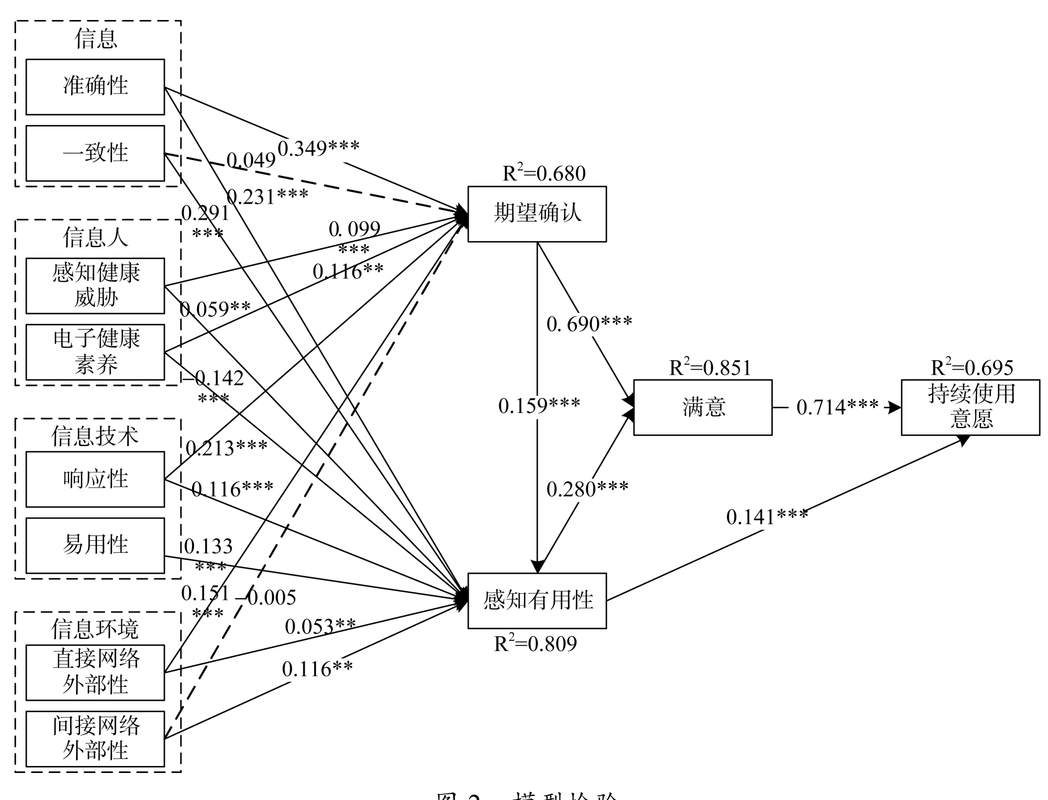


图 2　模型检验

(注: ***: p<0.001, **: p<0.01, *: p<0.05)

从图 2 可知，满意正向影响持续使用意愿，路径系数为 0.714；期望确认正向影响满意和感知有用性，路径系数分别为 0.690 和 0.159；感知有用性正向影响满意和持续使用意愿，路径系数分别为 0.280 和 0.141。因此，期望确认模型中的变量关系均成立，即假设 H1、H2、H3、H4 和 H5 均成立。信息的准确性

显著正向影响期望确认和感知有用性，路径系数分别为 0.349 和 0.231；信息的一致性正向影响感知有用性，但对期望确认无显著影响，路径系数为 0.291 和 0.049。因此，假设 H6(a)、H6(b)和 H6(d)成立，H6(c)不成立。信息人的感知健康威胁正向影响期望确认和感知有用性，路径系数分别为 0.099 和 0.059；电子健康素养正向影响期望确认且负向影响感知有用性，路径系数分别为 0.116 和–0.142。因此，H7(a)、H7(b)、H7(c)和 H7(d)均成立。信息技术中的响应性正向影响期望确认和感知有用性，易用性正向影响感知有用性，路径系数分别为 0.213、0.116 和 0.133。因此，H8(a)、H8(b)和 H8(c)均成立。信息环境中的直接网络外部性正向影响期望确认和感知有用性，间接网络外部性正向影响感知有用性，但不能显著影响期望确认，路径系数分别为 0.151、0.053、0.116 和–0.005。因此，假设 H9(a)、H9(b)和 H9(d)成立，H9(c)不成立。

R^2 代表自变量对因变量的解释程度的大小，用户行为研究领域中 R^2 大于 0.20 时说明该变量被解释程度较高。从计算结果可知，期望确认、满意、感知有用性和持续使用意愿的 R^2 分别为 0.680、0.851、0.809 和 0.695，可见模型拟合程度良好，具有较高的预测能力。

6 结果分析

基于模型验证结果，从期望确认模型的因素来看，与前人的研究结论一致[10]，用户的期望确认程度会正向影响用户对移动医疗 APP 的感知有用性和满意，且感知有用性会促进满意，同时感知有用性和满意共同促进移动医疗 APP 持续使用意愿。

从信息生态的整体视角来看，用户的移动医疗 APP 持续使用意愿是信息、信息人、信息技术和信息环境共同作用的结果。Hsiao 等[11]从技术、个体和社会三方面探讨老年群体对移动医疗技术的采纳问题；Cho 等[36]从个体的健康特性和群体影响上研究大学生群体的手机健康 APP 的使用意愿。本文在前人基础上，基于信息生态视角整合四个重要的维度，发现信息生态的四个核心要素对用户移动医疗持续使用意愿的共同影响，并将研究样本拓展到各个年龄阶层，得出更具普适性的结论。

从信息因素来看，本文在刘咏梅等[5]的研究上进一步发现，用户对健康信息的正确性的感知会增强其期望确认程度和对 APP 有用性的感知。此外，当 APP 上的健康信息与用户在其他渠道获得的健康信息类似时，对有用性的感知也更强烈。但在用户期望方面，获取健康服务和自我健康管理是主要的用户期望，对信息一致性的要求并不高，甚至在某些情境下获取区别于其他渠道的健康信息反而更符合对信息多样化的需求，因此信息一致性不会对用户的期望确认程度产生显著影响。

从信息人因素来看，在 Guo 等[2]和 Cho 等[10]的研究基础上，本文发现感知疾病威胁和电子健康素养会共同影响用户的期望确认和感知有用性。感知健康威胁是用户对自身疾病易感性与疾病严重性的感知，用户的感知健康威胁越强，对移动医疗 APP 期望确认和有用性感知也越强。另一方面，电子健康素养高的用户能较轻松地使用 APP 各项功能及服务，其期望预期能得到满足，但越高的电子健康素养使得用户越能通过其他渠道寻找到更好的健康问题解决方案，其对移动医疗 APP 的有用性感知会减弱。

从信息技术因素来看，基于 Hung 等[9]的研究，本文发现系统的易用性和响应性会共同影响感知有用性。响应性反映 APP 系统能否快速响应用户的请求并给予用户服务反馈。系统的响应性越好，用户的期望确认和感知有用性越强。另一方面，与原始 TAM 模型结论一致，用户能越轻松地学会使用移动医疗 APP，对其有用性的感知也越强。

从信息环境因素来看，Zhang 等[6]验证了主观规范对移动医疗采纳态度的影响。但是在中国的移动医疗情境下，移动医疗 APP 的市场渗透率还比较低，相比主观规范，使用者更关心医疗 APP 上的用户和医生数量是否充足从而为自己择医问诊提供参考和帮助，同时关注医疗APP是否提供其他辅助性工具帮助自己进行健康管理。因此直接和间接网络外部性这两个信息环境因素在用户的持续使用意愿中起到重要的作用。APP 上的医生和用户数增多，用户能与其他更多用户和医生交流获取更多的收益，使得其增强对期望确认和有用性的感知。同时，APP 其他辅助性健康管理工具的补充，使得用户的感知有用性也会增强。另一方面，用户使用 APP 的主要目的是获取健康信息和服务，辅助性的功能不会对用户的期望确认程度产生显著影响。

7 结 语

基于研究结论, 移动医疗 APP 开发者、运营商和管理方可从信息生态的视角得到一些启示和建议。

(1) 移动医疗 APP 开发者可从信息技术和信息环境两方面入手, 强化用户的易用性、响应性和间接网络外部性的感知。Hung 等[9]的研究强调易用性和有用性的作用, 但在移动医疗 APP 开发时, 开发者还应在充分调研分析用户的健康信息服务需求、找准自己的产品定位的前提下, 开发出满足不同用户需求的功能模块和辅助性健康管理工具, 通过"个性化"的功能服务增强用户的期望确认、有用性和满意度感知。同时, 还需关注系统的响应性和易用性, 根据用户使用习惯开发出用户容易理解、快速掌握的产品, 并尽量避免出现运行不稳定、闪退等现象, 也可将用户常见问题归纳存档并形成 Q&A 知识库, 根据用户的询问或搜索行为自动回复提问或自动推送健康服务, 有效缩减用户等待时长。

(2) 移动医疗 APP 运营商可从信息和信息人入手, 充分发挥信息的准确性、一致性和用户感知健康威胁等因素的作用。前人研究中从健康信息方面为移动医疗运营商提供实践建议的较少, 根据本文研究结论, 运营商在日常更新发布健康资讯时, 可以通过标注健康信息的来源、机构、可靠级别等方式增强用户的信息准确性和一致性感知。此外, Guo 等[7]的研究指出移动医疗服务提供者可以通过向用户展示其他用户使用移动医疗服务获益或面临健康问题不使用移动医疗服务出现风险的案例来促进用户的使用意愿。本文认为, 运营者还可根据用户的注册、浏览及服务使用等历史记录来鉴别用户对自身健康问题的威胁程度感知, 对于健康威胁感知强烈的用户重点给予关怀和帮助, 有针对性地提供医疗信息或医生推荐, 鼓励其使用 APP 上的健康服务。

(3) 移动医疗 APP 管理方可从信息人和信息环境入手, 重视用户的电子健康素养和直接网络外部性的作用。在 Cho 等[36]的研究中, 电子健康素养对用户易用性的影响不显著, 但是本文的研究发现电子健康素养能促进用户的期望确认。因此管理者可以采取一些积极措施主动培养用户的电子健康素养。如向其普及移动医疗相关产品及知识, 鼓励其参与移动医疗上的社区话题讨论、使用多种媒体工具实现在线疾病咨询等。同时, 应降低移动医疗 APP 的使用难度, 通过卡通化等形式活泼、有趣的方式录制 APP 使用指南, 增强电子健康素养较低的用户对平台的期望确认感知。此外, 在 Zhou[30]的研究基础上, 本文认为管理者还可以通过增加普通和医师用户数来提升用户的价值收益。

参考文献:

[1] Lester R T, Kop M V D, Taylor D, et al. M-health: Connecting Patients to Improve Population and Public Health[J]. British Columbia Medical Journal, 2011, 53(5): 218-219.

[2] Guo X T, Zhang X F, Sun Y Q. The Privacy–Personalization Paradox in mHealth Services Acceptance of Different Age Groups[J]. Electronic Commerce Research and Applications, 2016, 16: 55-65.

[3] 易观智库. 2016 年中国移动医疗市场年度研究分析报告[R/OL]. [2016-11-10]. http://www.askci.com/news/dxf/20160410/1556263450.shtml. (Analysys. Annual Research and Analysis Report of China Mobile Medical Market in 2016 [R/OL]. [2016-11-10]. http://www.askci.com/news/dxf/20160410/1556263450.shtml.)

[4] Akter S, D'Ambra J, Ray P. Development and Validation of an Instrument to Measure User Perceived Service Quality of mHealth[J]. Information & Management, 2013, 50(4): 181-195.

[5] 刘咏梅, 车小玲, 卫旭华. 消费者对移动医疗的初始信任研究[J]. 信息系统学报, 2014, 14(1): 15-30. (Liu Yongmei, Che Xiaoling, Wei Xuhua. Research on Consumers' Initial Trust for Mobile Health[J]. China Journal of Information Systems, 2014, 14(1): 15-30.)

[6] Zhang X, Guo X, Lai K H, et al. Understanding Gender Differences in m-Health Adoption: A Modified Theory of Reasoned Action Model[J]. Telemedicine & e-Health, 2014, 20(1): 39-46.

[7] Guo X, Han X, Zhang X, et al. Investigating m-Health Acceptance from a Protection Motivation Theory Perspective: Gender and Age Differences[J]. Telemedicine and e-Health, 2015, 21(8): 661-669.

[8] Rai A, Chen L, Pye J, et al. Understanding Determinants of Consumer Mobile Health Usage Intentions, Assimilation, and Channel Preferences[J]. Journal of Medical Internet Research, 2013, 15(8): e149.

[9] Hung M C, Jen W Y. The Adoption of Mobile Health

Management Services: An Empirical Study[J]. Journal of Medical Systems, 2012, 36(3): 1381-1388.

[10] Cho J. The Impact of Post-Adoption Beliefs on the Continued Use of Health Apps[J]. International Journal of Medical Informatics, 2016, 87: 75-83.

[11] Hsiao C H, Tang K Y. Examining a Model of Mobile Healthcare Technology Acceptance by the Elderly in Taiwan[J]. Journal of Global Information Technology Management, 2015, 18(4): 292-311.

[12] 殷猛，李琪. 基于保护动机理论的健康 APP 用户使用研究[J]. 现代情报，2016，36(7): 63-70. (Yin Meng, Li Qi. An Empirical Study on the Intention of Healthcare Application Usage Based on the PMT[J]. Journal of Modern Information, 2016, 36(7): 63-70.)

[13] Oliver R L. A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions[J]. Journal of Marketing Research, 1980, 17(4): 460-469.

[14] Bhattacherjee A. Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model[J]. MIS Quarterly, 2001, 25(3): 351-370.

[15] Nardi B A, O'Day V L. Information Ecologies: Using Technology with Heart[M]. Cambridge: MIT Press, 1999.

[16] 王晰巍，曹茹烨，杨梦晴，等. 微信用户信息共享行为影响因素模型及实证研究——基于信息生态视角的分析[J]. 图书情报工作, 2016, 60(15): 6-13. (Wang Xiwei, Cao Ruye, Yang Mengqing, et al. An Empirical Study of Influence Factors on WeChat User Information Sharing Behavior: Based on the Perspective of Information Ecology[J].Library and Information Service, 2016, 60(15): 6-13.)

[17] 王晰巍，刘铎. 企业信息生态系统的要素及评价指标构建研究[J]. 图书情报工作, 2010, 54(16): 22-25. (Wang Xiwei, Liu Duo. Research of the Elements and Evaluation Index Construction of Enterprise Information Ecological System[J]. Library and Information Service, 2010, 54(16): 22-25.)

[18] Davis F D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology[J]. MIS Quarterly, 1989, 13(3): 319-340.

[19] Johnson E J, Payne J W. Effort and Accuracy in Choice[J]. Management Science, 1985, 31(4): 395-414.

[20] Chou C H, Wang Y S, Tang T I. Exploring the Determinants of Knowledge Adoption in Virtual Communities: A Social Influence Perspective[J]. International Journal of Information Management, 2015, 35(3): 364-376.

[21] Gudigantala N, Song J, Jones D. User Satisfaction with Web-based DSS: The Role of Cognitive Antecedents[J]. International Journal of Information Management, 2011, 31(4): 327-338.

[22] Rogers R W. A Protection Motivation Theory of Fear Appeals and Attitude Change [J]. Journal of Psychology Interdisciplinary & Applied, 1975, 91(1): 93-114.

[23] Norman C D, Skinner H A. eHealth Literacy: Essential Skills for Consumer Health in a Networked World[J]. Journal of Medical Internet Research, 2006, 8(2): e9.

[24] Barak A, Hen L, Nissim M B, et al. A Comprehensive Review and a Meta-Analysis of the Effectiveness of Internet-Based Psychotherapeutic Interventions[J]. Journal of Technology in Human Services, 2008, 26(2-4): 109-160.

[25] McCrone P, Knapp M, Proudfoot J G, et al. Cost-Effectiveness of Computerised Cognitive-Behavioural Therapy for Anxiety and Depression in Primary Care: Randomised Controlled Trial[J]. The British Journal of Psychiatry, 2004, 185(1): 55-62.

[26] Parasuraman A, Zeithaml V A, Berry L L. SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality[J]. Journal of Retailing, 1988, 64(1): 12-40.

[27] Du J, Lu J, Wu D, et al. User Acceptance of Software as a Service: Evidence from Customers of China's Leading E-Commerce Company, Alibaba[J]. Journal of Systems & Software, 2013, 86(8): 2034-2044.

[28] Wu J H, Wang S C, Lin L M. Mobile Computing Acceptance Factors in the Healthcare Industry: A Structural Equation Model[J]. International Journal of Medical Informatics, 2007, 76(1): 66-77.

[29] Katz M L, Shapiro C. Network Externalities, Competition, and Compatibility[J]. American Economic Review, 1985, 75(3): 424-440.

[30] Zhou T. The Effect of Network Externality on Mobile Social Network Site Continuance[J]. Program, 2015, 49(3): 289-304.

[31] Dağhan G, Akkoyunlu B. Modeling the Continuance Usage Intention of Online Learning Environments[J]. Computers in Human Behavior, 2016, 60(C): 198-211.

[32] Shin B, Lee S, Lee H G. Examining an Extended Duality Perspective Regarding Success Conditions of IT Service[J]. International Journal of Information Management, 2016, 36(2): 226-239.

[33] Johnston A C, Warkentin M. Fear Appeals and Information Security Behaviors: An Empirical Study[J]. MIS Quarterly, 2010, 34(3): 549-566.

[34] Sun Y Q, Wang N, Guo X T, et al. Understanding the Acceptance of Mobile Health Services: A Comparison and

Integration of Alternative Models[J]. Journal of Electronic Commerce Research, 2013, 14(2): 183-200.
[35] Norman C D, Skinner H A. eHEALS: The eHealth Literacy Scale[J]. Journal of Medical Internet Research, 2006, 8(4): e27.
[36] Cho J, Quinlan M M, Park D, et al. Determinants of Adoption of Smartphone Health Apps among College Students[J]. American Journal of Health Behavior, 2014, 38(6): 860-870.

作者贡献声明:

张敏, 罗梅芬: 提出研究思路, 设计研究方案;
罗梅芬, 聂瑞: 进行实验和问卷收集;
罗梅芬: 清洗和分析数据;
罗梅芬: 论文撰写;
张敏, 张艳: 论文最终版本修订。

利益冲突声明:

所有作者声明不存在利益冲突关系。

支撑数据:

支撑数据由作者自存储, E-mail: luomeifen@whu.edu.cn。
[1] 张敏, 罗梅芬, 聂瑞, 张艳. Dataset.xls. 移动医疗用户使用行为调查问卷数据.

收稿日期: 2016-12-07
收修改稿日期: 2017-02-21

Analyzing Continuance Intention of Health APP Users Based on Information Ecology

Zhang Min[1] Luo Meifen[1] Nie Rui[1] Zhang Yan[2]
[1](Center for Studies of Information Resources, Wuhan University, Wuhan 430072, China)
[2](School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: [**Objective**] This paper aims to explore the factors affecting the continuance intention of mobile health application users. [**Methods]** From the perspective of information ecology, we first analysed information, users, technology and information environment factors. Then we proposed a new research hypotheses model based on the expectation confirmation model (ECM). [**Results]** We collected user behaviour data from server logs of multiple mobile health applications and questionnaires. A total of 288 valid samples were obtained and examined with SmartPLS2.0. We found that, all original relationships from the ECM existed in the mobile environment. The accuracy and consensus of information, perceived health threats, responding time and ease of use, as well as the direct / indirect network externality of the environment all positively correlated to the confirmation and perceived usefulness of mobile health applications. The eHealth literacy of users increased confirmation but restrained perceived usefulness. [**Limitations**] The sample size needed to be expanded, and the conclusions should to be promoted. [**Conclusions**] User's continuance behaviour of mobile health APP is influenced by the information, users, technology and environment.

Keywords: Mobile Health Continuance Intention Information Ecology